



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0067969
Application Number PATENT-2002-0067969

출원년월일 : 2002년 11월 04일
Date of Application NOV 04, 2002

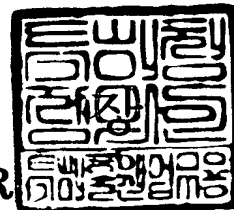
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.11.04
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	백라이트 유닛
【발명의 영문명칭】	Backlight unit
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진환
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Hwan
【주민등록번호】	680220-1010126
【우편번호】	442-735
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 산나무실극동아파트 614동 101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최환영
【성명의 영문표기】	CHOI, Hwan Young
【주민등록번호】	610911-1481012
【우편번호】	431-080

【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 목련신동아아파트 901동 1903호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이문규
【성명의 영문표기】	LEE, Moon Gyu
【주민등록번호】	640211-1716117
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 주공아파트 406동 102호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이수미
【성명의 영문표기】	LEE, Su Mi
【주민등록번호】	720729-2703616
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1039-10번지 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최진승
【성명의 영문표기】	CHOI, Jin Seung
【주민등록번호】	651030-1650315
【우편번호】	440-152
【주소】	경기도 수원시 장안구 화서2동 주공아파트 305동 901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	민지홍
【성명의 영문표기】	MIN, Jee Hong
【주민등록번호】	680106-1047129
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전 벽산아파트 203동 604호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 11 면 11,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 20 항 749,000 원

【합계】 789,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

개시된 백라이트 유닛은, 도광판과, 도광판의 가장자리로 광을 투사하는 적어도 하나의 점광원과, 점광원과 도광판과의 사이에 설치되어 점광원으로부터 방출된 광을 광축 쪽으로 굴절시킴으로써 상기 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 줄이는 굴절수단을 포함한다.

이와 같은 구성에 의해 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 줄여줌으로써 출광면의 휘도와 휘도균일도를 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 6

【명세서】**【발명의 명칭】**

백라이트 유닛{Backlight unit}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 점광원을 사용하는 종래의 가장자리 발광형 백라이트 유닛의 개략적인 사시도.

도 2는 도 1에 도시된 가장자리 발광형 백라이트 유닛의 단면도.

도 3은 LED의 방사각을 보여주는 그래프.

도 4는 도 1에 도시된 종래의 백라이트 유닛에 의한 출광분포를 보여주는 도면.

도 5는 도 1에 도시된 종래의 백라이트 유닛에 의한 출광면에서의 정면회도를 보여주는 그래프.

도 6은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예를 도시한 개략적인 사시도.

도 7은 도 6에 도시된 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예의 평면도.

도 8은 투광부의 폭을 구하기 위한 실험장치의 예를 도시한 평면도.

도 9는 투광부의 폭과 프리즘 어레이를 통과한 광량과의 관계를 도시한 그래프.

도 10은 프리즘 어레이를 통과하는 광의 굴절현상을 상세히 도시한 도면.

도 11은 프리즘의 꼭지각을 변화시키면서 LED로부터 방출되어 프리즘 어레이에 입사되는 광의 방위각과 프리즘 어레이로부터 출사되는 광의 방위각과의 관계를 도시한 그래프.

도 12와 도 13은 각각 도 1에 도시된 종래의 백라이트 유닛에 의한 입광부와 대광부에서의 휘도측정결과를 도시한 그래프.

도 14와 도 15는 각각 도 6에 도시된 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예에 의한 입광부와 대광부에서의 휘도측정결과를 각각 도시한 그래프.

도 16은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제2실시예를 도시한 평면도.

도 17은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제3실시예를 도시한 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110,500.....도광판	111.....가장자리
112.....출광면	120,240.....LED
121,241.....광축	130.....홀로그램패턴
140.....입광부	150.....대광부
200,210,220,300,400.....프리즘 어레이	
201.....프리즘	202,330,420.....투광부
203.....경사면	204.....꼭지
205.....꼭지각	206.....입사면
310.....투광체	320.....프리즘쉬트
420.....중공부	

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <27> 본 발명은 백라이트(backlight) 유닛에 관한 것으로서, 특히 도광판(HLGP: hologram light guide panel)과 점광원을 사용하는 가장자리 발광형 백라이트 유닛에 관한 것이다.
- <28> 통상적으로 평판 디스플레이(flat display)는 크게 발광형과, 수광형으로 분류한다. 발광형으로는 음극선관, 플라즈마 표시장치, 전자발광소자, 형광표시장치 등이 있다. 수광형으로는 액정표시장치(liquid crystal display)가 있다. 이 중에서, 액정표시장치는 그 자체가 발광하여 화상을 형성하지 못하고, 외부로부터 빛이 입사되어 화상을 형성하는 수광형 디스플레이이므로, 어두운 곳에서는 화상을 관찰할 수 없는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 액정표시장치의 배면에는 백라이트 유닛(back light unit)이 설치되어 빛을 조사한다. 이에 따라, 어두운 곳에서도 화상을 구현할 수 있다. 백라이트 유닛은 액정표시장치와 같은 수광형 디스플레이외에도 조명간판등과 같은 면광원장치에도 사용되고 있다.
- <29> 백라이트 유닛은 광원의 배치형태에 따라서, 액정표시장치의 바로 아래에 설치된 다수의 램프가 빛을 액정패널에 직접 조사하는 직하발광형(direct light type)과, 도광판(LGP: light guide panel)의 측벽에 설치된 램프가 빛을 조사하여 액정패널에 전달하는 가장자리 발광형(edge light type)으로 분류된다.

<30> 가장자리 발광형은 광원으로서 선광원과 점광원을 사용할 수 있다. 대표적인 선광원으로는 양 단부의 전극이 관내에 설치되는 냉음극 형광램프(CCFL: cold cathode fluorescent lamp)가 있고, 점광원으로는 발광다이오드(LED: light emitting diode)가 있다. CCFL은 강한 백색광을 방출할 수 있고 고휘도와 고균일도를 얻을 수 있으며 대면적화 설계가 가능하다는 장점이 있지만, 고주파 교류신호에 의해 작동되고 작동온도범위가 좁다는 단점이 있다. LED는 휘도와 균일도 면에서 CCFL에 비해 성능이 떨어지나, 교류신호에 의해 작동되고 수명이 길며 작동온도범위가 넓다. 또, 박형화가 가능하다는 장점을 가진다.

<31> 도광판은 가장자리 발광형 백라이트 유닛에 사용되는 것으로서 선광원 또는 점광원으로부터 가장자리를 통하여 입사된 광을 면광으로 변환하여 수직방향으로 출광시키는 것으로서, PMMA와 같은 광투과율이 높은 아크릴계 투명수지나 올레핀계 투명성수지 등으로 제작된다. 도광판에는 광원으로부터 입사된 광을 면광으로 변환시키기 위해 산란패턴이나 홀로그램패턴이 인쇄방식 또는 기계가공방식에 의해 형성되어 있다.

<32> 도 1은 점광원을 사용하는 종래의 가장자리 발광형 백라이트 유닛의 개략적인 사시도이며, 도 2는 도 1에 도시된 가장자리 발광형 백라이트 유닛의 단면도이다. 도 1을 보면, 도광판(10)의 좌측 가장자리(11)에 점광원으로서 3개의 LED(20)가 설치된다. 도광판(10)의 저면에는 LED(20)로부터 입사된 광을 출광면(12)으로 방출시키기 위한 홀로그램패턴(30)이 형성되어 있다.

<33> LED(20)는 도광판(10)의 가장자리(11)를 향하여 광을 방출한다. LED(20)는 점광원이므로 도 3에 도시된 바와 같이 광축을 중심으로 방위각 θ 90도 범위로 광을 방출하게

된다. 이 때, 광의 세기의 최대값(I_{max})의 절반에 해당되는 세기($I_{max}/2$)의 광이 방출되는 방위각을 방사각이라 한다. LED의 경우에는 보통 방사각이 약 $\pm 45^\circ$ 정도가 된다.

<34> LED(20)에서 방출된 광은 가장자리(11)를 통하여 도광판(10)으로 입사되어 홀로그램패턴(30)에 입사된다. 홀로그램패턴(30)은 회절격자구조로서 입사된 광을 면광으로 변환시켜 도광판(10)의 상면인 출광면(12)으로 방출시킨다. 홀로그램패턴(30)은 일정한 방향성을 가지고 형성되어 있는데, 광이 홀로그램패턴(30)으로 일정한 각도로 입사되어야만 가장 높은 효율로 광을 방출할 수 있으며, 방출되는 광의 각도도 일정하게 유지할 수 있어 출광면(12)에서 균일한 휘도를 얻을 수 있다. 출광면(12)의 휘도가 균일하지 않으면 화면이 얼룩져 보인다. 약 1 센티미터(cm)정도의 좁은 범위에서는 0.9 정도의 휘도변화가 얼룩으로 감지되나, 화면의 중앙부에서 선단부까지 완만하게 휘도변화가 있을 경우에는 0.8정도일지라도 휘도 얼룩은 감지되지 않는다. 따라서, 0.8 이상의 휘도균일도가 요구되며 양질의 화질을 얻기 위해서는 0.9 이상의 휘도균일도가 요구된다.

<35> 도 4는 도 1에 도시된 종래의 백라이트 유닛에 의한 출광분포를 보여주는 도면으로서, 도광판(10)을 LED(20)가 설치된 가장자리(11)로부터 차례대로 입광부(40), 중앙부(50), 대광부(60)의 3영역으로 나누어 출광면(12)으로 방출되는 광의 출광분포가 도시되어 있다. 도 4를 보면, 입광부(40)에 비해 중앙부(50)와 대광부(60)에서 넓은 출광분포를 가진다.

<36> 도 5는 도 1에 도시된 가장자리 발광형 백라이트 유닛에 의한 출광면(12)에서의 휘도를 보여주는 그래프이다. 세로축은 휘도를 표시하며, 가로축은 출광면(12)에서의 광출사각을 반치각(FWHM: full width half maximum)으로서 표시한 것이다. 3개의 곡선(C1, C2, C3)은 좌측으로부터 각각 입광부(40), 중앙부(50), 대광부(60)의 휘도를 나타내는

것이다. 도 5를 보면, 입광부(40)의 휘도가 중앙부(50)와 대광부(60)의 휘도보다 더 크다는 것을 알 수 있다. 반치각 또한 입광부(40)에서는 $20^{\circ}/20^{\circ}$ 이나 중앙부(50)와 대광부(60)에서는 $20^{\circ}/35^{\circ}$ 로 더 넓게 나타난다. $20^{\circ}/35^{\circ}$ 에서 앞의 20° 과 뒤의 35° 는 각각 도 4에서 X방향과 Y방향의 반치각을 표시한 것이다.

<37> 이처럼 휘도가 불균일한 것은, 중앙부(50)나 대광부(60)에서 홀로그램패턴(30)에 입사되는 광의 방위각의 분포가 입광부(40)에서의 그것보다 크기 때문이다. 즉, LED(20)에서 멀리 떨어진 중앙부(50)와 대광부(60)에서는 도 2에 도시된 바와 같이 여러번의 반사과정을 거치면서 다양한 방위각을 가진 광이 홀로그램패턴(30)으로 입사되기 때문이다. 이러한 휘도의 불균일성은 LED(20)의 방사각이 커질수록 더 심해진다. 왜냐하면, LED(20)의 에너지의 대부분이 방사각 범위내에 집중되어 있기 때문이다.

<38> 상술한 바와 같은 문제점은 홀로그램패턴을 사용하는 도광판에서뿐 아니라 산란패턴을 사용하는 도광판에서도 마찬가지로 나타난다. 즉, LED로부터 방출되는 광의 방사각이 크면 산란패턴으로 입사되는 광의 방위각분포 또한 커지게 되기 때문이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<39> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 점광원으로부터 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 좁혀줌으로써 출광면의 휘도 균일성을 향상시킬 수 있도록 개선된 가장자리 발광형 백라이트 유닛을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<40> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 백라이트 유닛은, 도광판; 상기 도광판의 가장자리로 광을 투사하는 적어도 하나의 점광원; 상기 점광원과 상기 도광판과의 사이

에 설치되어 상기 점광원으로부터 방출된 광을 광축 쪽으로 굴절시킴으로써 상기 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 줄이는 굴절수단;을 포함하며, 상기 점광원의 광축으로부터 소정 각도범위 이내에는 상기 굴절수단이 생략됨으로써 형성되는 투광부가 더 구비될 수 있다.

<41> 상기 굴절수단은, V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이를 포함한다. 또, 상기 굴절수단은, 상기 점광원과 상기 도광판과의 사이에 설치되어 광을 통과시키는 투광체를 더 구비하며, 상기 프리즘 어레이는 프리즘 쉬트 형태로 제작되어 상기 투광체의 출광측에 부착될 수 있다.

<42> 또한, 상기 굴절수단은 상기 도광판에 일체로 형성될 수 있다. 이 때, 상기 굴절수단은, 상기 도광판의 상기 점광원쪽 가장자리로부터 내측으로 소정 간격 이격된 위치에서 상기 도광판을 수직으로 관통하는 중공부; 상기 중공부의 상기 점광원쪽 가장자리에 형성되며, 꼭지가 내측을 향하는 V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이;를 포함한다.

<43> 상기 프리즘의 꼭지각은 80~120도 정도로 할 수 있다.

<44> 상기 투광부의 폭은 상기 도광판으로 입사되는 광의 반치각이 최소가 되는 폭과 단위 입체각당의 광속이 최대가 되는 폭의 사이에서 결정될 수 있다.

<45> 상기 투광부는, 상기 점광원으로부터 방출된 광의 광축으로부터 ± 2 도 범위의 광을 통과시킬 수 있도록 형성될 수 있다.

<46> 상기 도광판에는, 회절격자구조를 가지는 홀로그램패턴이 마련될 수 있다.

- <47> 이하 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <48> 도 6은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예를 도시한 개략적인 사시도이며, 도 7은 도 6의 평면도이다.
- <49> 도 6과 도 7을 보면, 도광판(110)의 좌측 가장자리(111)에 점광원으로서 3개의 LED(120)가 설치되며, 도광판(110)과 LED(120) 사이에는 프리즘 어레이(200)가 설치된다. 또, 상기 점광원(120)의 광축(121)이 통과되는 근처영역에는 상기 프리즘 어레이(200)가 형성되지 않은 투광부(202)가 마련된다. 도광판(110)의 저면에는 LED(120)에서 방사된 광을 면광으로 변환하기 위한 홀로그램패턴(130)이 형성되어 있다.
- <50> 도광판(110)은 광을 투과시킬 수 있는 투광성 재료로 제작되는데, 주로 굴절률이 1.49, 비중이 1.19 정도인 아크릴계 투명수지가 사용되며, 경량화를 위해 비중이 1.0인 올레핀계 투명성수지가 사용되기도 한다. 도광판(110)의 두께는 보통 2~3mm 정도이며, 중량을 줄이기 위해 광이 입사되는 가장자리로부터 멀어질수록 두께가 점점 얇아지는 썸기형을 사용할 수도 있다. 도광판(110)의 크기는 출광면(112)쪽에 설치되는 화상표시장치(미도시), 예를 들면 LCD(liquid crystal display)의 크기에 좌우된다.
- <51> LED(120)는 점광원의 일예로서 발광다이오드를 말한다. LED(120)는 도 3에 도시된 바와 같이 광축을 중심으로 방위각 $\pm 90^\circ$ 범위로 광을 방출하게 된다. 이 때, 광의 세기의 최대값(I_{\max})의 절반에 해당되는 세기($I_{\max}/2$)의 광이 방출되는 각도를 방사각이라 하며, LED의 경우에는 보통 방사각이 약 $\pm 45^\circ$ 정도가 된다. 본 실시예에서는 도광판(110)의 좌측 가장자리(111)쪽에 3개의 LED(120)를 설치하였으나, LED(120)의 개수는 도광판(110)의 크기와 요구되는 휘도에 의존하므로 더 많은 LED(120)를 설치할 수도 있다.

또한, 도광판(110)의 좌측 가장자리(111)뿐 아니라 우측, 상하측 가장자리에도 설치할 수 있다.

<52> 홀로그램패턴(130)은 도광판(110)의 가장자리(111)를 통해 입사된 광을 면광으로 변환하여 출광면(112)으로 방출시키는 변환수단의 일 예로서, 도 6에서는 도광판(110)의 저면에 마련된다. 홀로그램패턴(130)은 예를 들면, 주기 $0.4\mu\text{m}$, 깊이 $0.2\mu\text{m}$ 정도의 회절 격자구조(diffraction grating)를 가질 수 있다. 변환수단은 입사된 빛을 수직산란시켜 출광면(112)을 통해 방출시키는 산란패턴을 사용할 수도 있다. 산란패턴의 종류와 원리는 당업자에게 잘 알려져 있으므로 더 이상의 설명은 생략한다.

<53> 프리즘 어레이(200)는 LED(120)로부터 방출된 광을 광축 쪽으로 굴절시키는 굴절수단의 일 예로서, 도 6과 도 7에 도시된 바와 같이 도광판(110)의 가장자리(111)를 따라 V자 형상의 프리즘(201)이 반복 배열된 것이다. 프리즘(201)의 꼭지(apex)는 도광판(110)의 가장자리(111)쪽을 향하도록 형성된다. 프리즘(201)의 꼭지각(apex angle)은 방사각을 얼마나 줄여줄 것인가에 따라 다양한 각도 범위를 사용할 수 있다. 프리즘 어레이(200)는 도광판(110)과 같이 아크릴계 투명수지나 올레핀계 투명수지등을 절삭가공하거나 또는 사출성형함으로써 제작될 수 있다.

<54> LED(120)로부터 방출되어 프리즘 어레이(200)로 입사되는 광 중에서 근축영역의 광은 전반사되어 프리즘 어레이(200)를 통과하지 못하고 되돌아올 수 있다. 이렇게 되면, 도광판(110)으로 입사되는 광량이 감소되어 출광면(112)의 휘도가 감소될 수 있다. 이러한 휘도 저하를 방지하기 위해 프리즘 어레이(200)에는 광을 그대로 투과시키는 투광부(202)가 마련될 수 있다. 투광부(202)는 도 6에 도시된 바와 같이 프리즘(201) 패턴을

생략함으로써 프리즘 어레이(200)와 일체로 형성될 수 있으며, 도면에 도시되지는 않았지만 프리즘 어레이(200)의 일부분을 소정의 폭만큼 잘라냄으로써 형성될 수도 있다.

<55> 투광부(202)는 각 LED(120)의 광축(121)을 중심으로 소정의 폭만큼 형성되는 것이 바람직하다. 투광부(202)의 폭은 대체로 LED(120)의 광축(121)으로부터 약 $\pm 2^\circ$ 범위의 광이 통과될 수 있도록 형성되는 것이 바람직하나, 단위입체각당의 광속(flux/steradian)과 반치각(FWHM: full width half maximum)과 광투과율을 고려하여 실험에 의해 결정된다.

<56> 도 8은 투광부의 최적 폭을 구하기 위한 실험장치의 예이다. 도 8을 보면, 두 개의 프리즘 어레이(210)(220)를 거리 d_1 만큼 이격시켜 배치하여 투광부(230)를 형성하고, 프리즘 어레이(210)(220)로부터 좌측으로 거리 d_2 만큼 떨어진 곳에 LED(240)를 설치한다. 이 때, LED(240)의 광축(241)이 $d/2$ 위치를 통과하도록 한다. 이 상태에서 LED(240)로부터 광을 조사하고 프리즘 어레이(210)(220) 사이의 거리 d_1 을 변화시키면서 프리즘 어레이(210)(220)와 투광부(230)를 통과한 광량을 측정한다. 도 9는 d_2 를 5mm로 한 경우의 프리즘 어레이(210)(220) 사이의 거리 d_1 과 프리즘 어레이(210)(220)를 통과한 광량의 관계를 도시한 그래프이다. 3개의 곡선(C4, C5, C6)은 각각 광투과율, 프리즘 어레이(210)(220)와 투광부(230)를 통과한 광의 단위입체각당의 광속과 반치각을 도시한 것이다. 광투과율이 높고 단위입체각당의 광속이 많고 반치각이 작은 것이 유리하다. 도 9를 보면, $d_1/2 = 1\text{mm}$ 인 경우, 즉 프리즘 어레이(210)(220)와 LED(20)와의 거리 $d_2 = 5\text{mm}$ 일 때에는 투광부(230)의 폭 $d_1 = 2\text{mm}$ 정도인 것이 최적이다. 이 때, 투광부(230)를 통과하는 광의 광축으로부터의 각도(B2)는 약 $\pm 2^\circ$ 정도가 된다.

<57> 이제, 이와 같은 구성에 의한 작용효과를 설명한다.

- <58> 도 7을 보면, LED(120)에서 방출된 광은 프리즘 어레이(200)로 입사된다. 상술한 바와 같이 LED(120)는 점광원이므로 프리즘 어레이(200)를 향하여 방위각 $\pm 90^\circ$ 범위로 광을 방출한다. 하지만 LED(120)로부터 방출된 광의 에너지의 대부분은 방사각(A1)의 범위 내에 포함되어 있으므로 방사각(A1) 범위만을 화살표시로서 도시한다.
- <59> 광이 굴절률이 서로 다른 매질의 경계면을 통과할 때에는 굴절되어 입사각과 투과각이 달라진다. 광이 굴절률이 작은 매질로부터 큰 매질로 진행되는 경우에, 투과광은 입사광보다 경계면에 수직한 선 쪽으로 가까워지게 굴절된다. 즉, 투과각이 입사각보다 작아진다. 하지만, 굴절률이 큰 매질로부터 작은 매질로 진행되는 경우에는, 투과광은 입사광보다 경계면에 수직한 선으로부터 멀어지게 굴절된다. 즉, 투과각이 입사각보다 커진다. 프리즘 어레이(200)는 이와 같이 서로 다른 매질로 진행되는 광의 굴절현상을 이용한 것이다.
- <60> 도 10은 프리즘 어레이(200)를 통과하는 광의 굴절현상을 상세히 도시한 도면이다. 도 10을 보면, 프리즘 어레이(200)의 꼭지(204)가 도광판(110)쪽으로 향하도록 배치되고, LED(120)와 프리즘 어레이(200) 사이 및 프리즘 어레이(200)와 도광판(110)과의 사이에는 프리즘 어레이(200)보다 굴절률이 작은 매질, 예를 들면 공기가 개재된다.
- <61> LED(120)로부터 방출된 방사각 A1인 입사광(L1)이 프리즘 어레이(200)의 입광면(206)에 입사된다. 광(L1)은 굴절률이 작은 매질로부터 굴절률이 큰 매질로 진행되므로 광(L1)은 입광면(206)을 통과하면서 입광면(206)에 수직한 선(P1) 쪽으로 굴절되어 방사각이 A2인 광(L2)이 된다. 광(L2)은 다시 경사면(203)에 입사된다. 이 때에는 광(L2)은 굴절률이 큰 매질로부터 굴절률이 작은 매질로 진행되므로 광(L2)은 경사면(203)을 통과하면서 경사면(203)에 수직한 선(P2)로부터 멀어지는 쪽으로 굴절되어 방사각 A3인 광

(L3)이 된다. 광(L3)은 다시 도광판(110)에 입사된다. 이 경우는 광(L1)에서 광(L2)의 경우와 마찬가지로 굴절되어 방사각 A4인 광(L4)가 된다. 여기서 방사각은 $A1 > A2 > A3 > A4$ 가 된다. 따라서, 도광판(110)에 입사되는 광(L4)의 방사각(A4)은 LED(120)로부터 방출된 광(L1)의 방사각(A1)보다 $B1+B2+B3$ 만큼 작아진다. 경우에 따라서는 투과광(L2)이 평행광이 될 수도 있다.

<62> 이와 같이, 프리즘 어레이(200)로 입사된 광은, 광축 부근의 광은 투광부(202)를 통하여 그대로 통과되고, 나머지 광은 프리즘을 통과하면서 굴절되어 도 7에서 보는 바와 같이 방사각이 A1에서 A2로 줄어들게 된다.

<63> 도 11은 프리즘 어레이(200)의 꼭지각(apex angle)(도 10의 205)을 변화시키면서 LED(120)로부터 방출되어 프리즘 어레이(200)에 입사되는 광의 방위각과 프리즘 어레이(200)로부터 출사되는 광의 방위각과의 관계를 도시한 그래프이다. 도 11에는 꼭지각(205)이 각각 80, 90, 100, 110, 120도인 프리즘 어레이(200)를 사용한 경우 및 프리즘 어레이(200)를 사용하지 않은 경우의 입사방위각과 출사방위각과의 관계를 도시하였다. 도 11을 보면, 프리즘 어레이(200)를 사용하면 그렇지 않은 경우에 비해 출사방위각의 범위가 작아지는 것을 볼 수 있다. 예를 들면, 꼭지각(205)이 90°인 경우에는 입사방위각 0~50°로 입사된 광이 모두 출사방위각 $\pm 5^\circ$ 범위로 출사된 것을 알 수 있다.

<64> 프리즘 어레이(200)를 통과하여 도광판(110)으로 입사된 광은 도광판(110)의 저면에 형성된 홀로그램패턴(130)에 의해 회절되어 면광으로 변환된 후 출광면(112)으로 방출된다.

<65> 도 12와 도 13은 도 1에 도시된 종래의 백라이트 유닛에 의한 입광부와 대광부에서의 휘도측정결과를 각각 도시한 그래프이며, 도 14와 도 15는 도 6에 도시된 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예에 의한 입광부와 대광부에서의 휘도측정결과를 각각 도시한 그래프이다. 도 12와 도 13을 보면, 대광부의 휘도분포가 입광부의 휘도분포보다 넓게 나타나 있다. 하지만, 도 14와 도 15를 보면, 입광부(140)와 대광부(150)의 휘도분포의 차이가 많이 줄어들었음을 알 수 있다. 이는, 프리즘 어레이(200)를 이용하여 도광판(110)에 입사되는 광의 방사각을 줄여줌으로써, 홀로그램패턴(130)에 입사되는 광의 입사방위각분포가 입광부(140)와 대광부(150)에서 거의 동일하게 되었음을 의미한다. 이렇게 되면, 출광면(112)의 휘도균일도가 향상된다. 또한, 프리즘 어레이(200)에 LED(120)의 광축 부근의 광이 그대로 통과될 수 있도록 투광부(202)를 더 구비함으로써 광투과율을 높여 출광면(112)에서의 휘도를 향상시킬 수 있다.

<66> 실험결과에 의하면, 본 실시예에 따른 백라이트 유닛의 출광면(112)에서의 휘도는 종래의 백라이트 유닛에 비해 약 15% 정도 더 밝아진 것을 알 수 있다.

<67> 도 16은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제2실시예를 도시한 것이다.

<68> 도 16에 도시된 백라이트 유닛은 프리즘 어레이(300)로서 막대 형상의 투광체(310)에 프리즘 쉬트(320)를 부착한 것을 사용한다. 투광체(310)는 도광판(110)과 같은 재질을 사용하여 절삭가공 또는 사출성형함으로써 제작될 수 있다. 프리즘 쉬트(320)는 광을 투과시키는 투명 쉬트에 프리즘 구조를 형성한 것으로서, 예를 들면 PET 필름을 베이스로 하여 그 표면에 아크릴계 수지층을 코팅함으로써 프리즘 구조를 형성할 수 있다. 이때에도 상술한 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예에서와 같이 광원의 광축 부근에는 광을 그대로 통과시킬 수 있도록 프리즘패턴을 생략하거나 또는 도면에 도시되지는

않았지만 프리즘 어레이(300)의 일부분을 소정의 폭만큼 잘라냄으로써 형성되는 투광부(330)를 구비할 수 있다.

<69> 도 17은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제3실시예를 도시한 것이다.

<70> 도시된 백라이트 유닛은 굴절수단인 프리즘 어레이(400)를 도광판(500)과 일체로 형성한 것이다. 도 17을 보면, 도광판(500)의 좌측 가장자리(501)로부터 내측으로 소정 간격 이격된 위치에서 도광판(500)을 수직으로 관통하는 중공부(410)가 형성된다. 중공부(410)의 좌측 변에는 꼭지가 내측을 향하는 V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이(400)가 형성된다. 중공부(410)는 도광판(500)이나 프리즘 어레이(400)보다 굴절률이 작은 매질, 예를 들면 공기로 채워진다. 이 때, 프리즘 어레이(400)에는 상술한 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예에서와 같이 광원의 광축 부근에는 광을 그대로 통과시킬 수 있도록 프리즘 패턴을 생략하거나 또는 도면에 도시되지는 않았지만 프리즘 어레이(400)의 일부분을 소정의 폭만큼 잘라냄으로써 형성되는 투광부(420)를 구비할 수 있다. 이와 같이 프리즘 어레이(400)와 일체로 형성된 도광판(500)은 절삭가공이나 사출성형에 의해 제작될 수 있다.

<71> 이와 같은 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제2실시예 및 제3실시예에 따르면, 상술한 본 발명에 따른 백라이트 유닛의 제1실시예에서와 같은 효과를 얻을 수 있다.

【발명의 효과】

<72> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

- <73> 첫째, 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 줄임으로써 도광판 전 영역에 걸쳐 변환 수단으로 입사되는 광의 입사방위각의 분포를 균일하게 할 수 있다. 그러므로, 출광면으로 방출되는 광의 세기 분포가 균일하게 되어 출광면의 휘도균일도가 향상된다.
- <74> 둘째, 광원의 광축 부근의 광은 프리즘패턴이 형성되지 않은 투광부를 통과하게 함으로써 광축 부근의 광이 프리즘에 의해 전반사되어 휘도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <75> 셋째, 특히 변환수단으로서 홀로그램패턴을 이용하는 경우에는 이 홀로그램패턴으로 입사되는 광의 입사방위각을 일정하게 유지함으로써 출광면으로 방출되는 광의 방출 효율을 극대화할 수 있다. 그러므로 출광면의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- <76> 본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

도광판;

상기 도광판의 가장자리로 광을 투사하는 적어도 하나의 점광원;

상기 점광원과 상기 도광판과의 사이에 설치되어 상기 점광원으로부터 방출된 광을
광축 쪽으로 굴절시킴으로써 상기 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 줄이는 굴절수단
;을 포함하는 백라이트 유닛.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 굴절수단은,

꼭지가 도광판 쪽을 향하는 V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 굴절수단은,

상기 점광원과 상기 도광판과의 사이에 설치되는 투광체;를 더 구비하며,

상기 프리즘 어레이는 프리즘 쉬트 형태로 제작되어 상기 투광체의 출광측에 부착
되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 4】

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 프리즘의 꼭지각은 80~120도인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 점광원의 광축으로부터 소정 각도범위 이내에는 상기 굴절수단이 생략됨으로써 형성되는 투광부가 더 구비된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 투광부의 폭은 상기 도광판으로 입사되는 광의 반치각이 최소가 되는 폭과 단위 입체각당의 광속이 최대가 되는 폭의 사이에서 결정되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 투광부는, 상기 점광원으로부터 방출된 광의 광축으로부터 ± 2 도 범위의 광을 통과시킬 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

상기 굴절수단은,

꼭지가 도광판 쪽을 향하는 V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 9】

제8항에 있어서,
상기 굴절수단은,
상기 점광원과 상기 도광판과의 사이에 설치되는 투광체;를 더 구비하며,
상기 프리즘 어레이는 프리즘 쉬트 형태로 제작되어 상기 투광체의 출광측에 부착
되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 10】

제8항 또는 제9항에 있어서,
상기 프리즘의 꼭지각은 80~120도인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 11】

제1항에 있어서,
상기 도광판에는 회절격자구조를 가지는 홀로그램패턴이 형성된 것을 특징으로 하
는 백라이트 유닛.

【청구항 12】

도광판;
상기 도광판의 가장자리로 광을 투사하는 적어도 하나의 점광원;

상기 도광판에는 상기 점광원으로부터 방출된 광을 광축 쪽으로 굴절시킴으로써 상기 도광판으로 입사되는 광의 방사각을 줄이는 굴절수단;이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 굴절수단은,

상기 도광판의 상기 점광원쪽 가장자리로부터 내측으로 소정 간격 이격된 위치에서 상기 도광판을 수직으로 관통하는 중공부;

상기 중공부의 상기 점광원쪽 가장자리에 형성되며, 꼭지가 내측을 향하는 V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 프리즘의 꼭지각은 80~120도인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 15】

제12항에 있어서,

상기 점광원의 광축으로부터 소정 각도범위 이내에는 상기 굴절수단이 생략됨으로써 형성되는 투광부가 더 구비된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 투광부의 폭은 상기 도광판으로 입사되는 광의 반치각이 최소가 되는 폭과 단위 입체각당의 광속이 최대가 되는 폭의 사이에서 결정되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 17】

제15항에 있어서,

상기 투광부는, 상기 점광원으로부터 방출된 광의 광축으로부터 ± 2 도 범위의 광을 통과시킬 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 18】

제15항에 있어서,

상기 굴절수단은,

상기 도광판의 상기 점광원쪽 가장자리로부터 내측으로 소정 간격 이격된 위치에서 상기 도광판을 수직으로 관통하는 중공부;

상기 중공부의 상기 점광원쪽 가장자리에 형성되며, 꼭지가 내측을 향하는 V자 형상의 프리즘패턴이 반복 배열된 프리즘 어레이;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【청구항 19】

제18항에 있어서,

상기 프리즘의 꼭지각은 $80 \sim 120$ 도인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

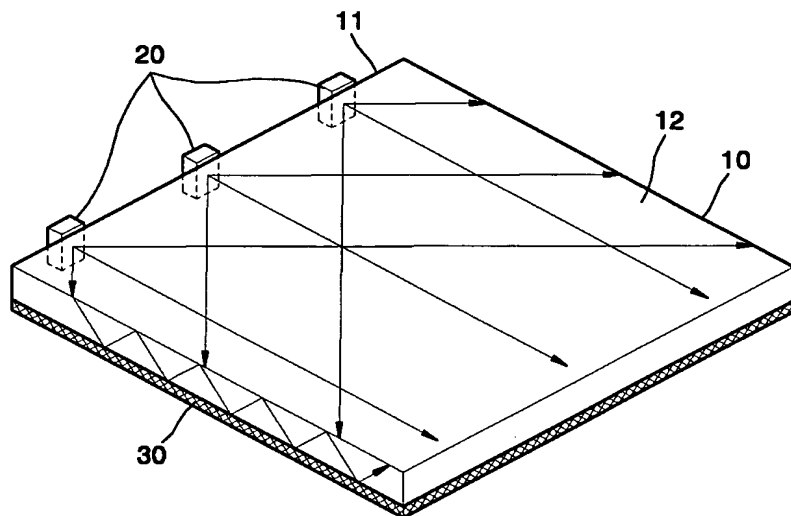
【청구항 20】

제12항에 있어서,

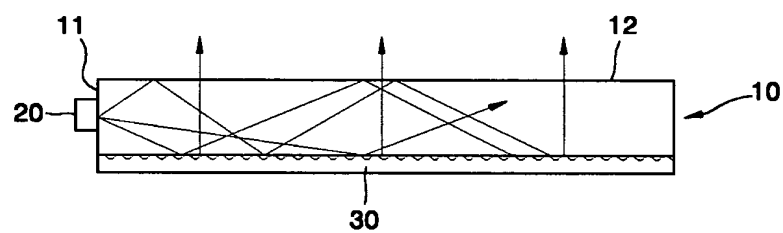
상기 도광판에는 회절격자구조를 가지는 홀로그램패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

【도면】

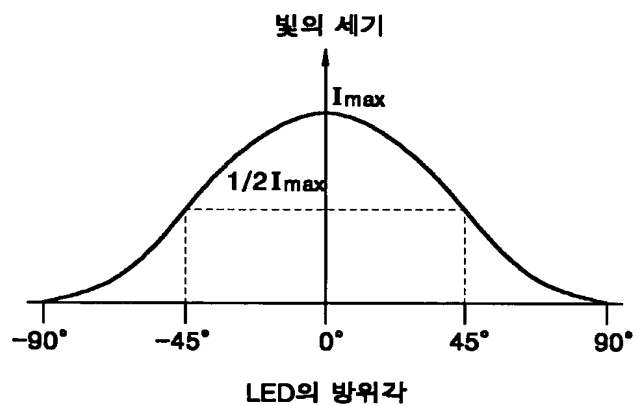
【도 1】



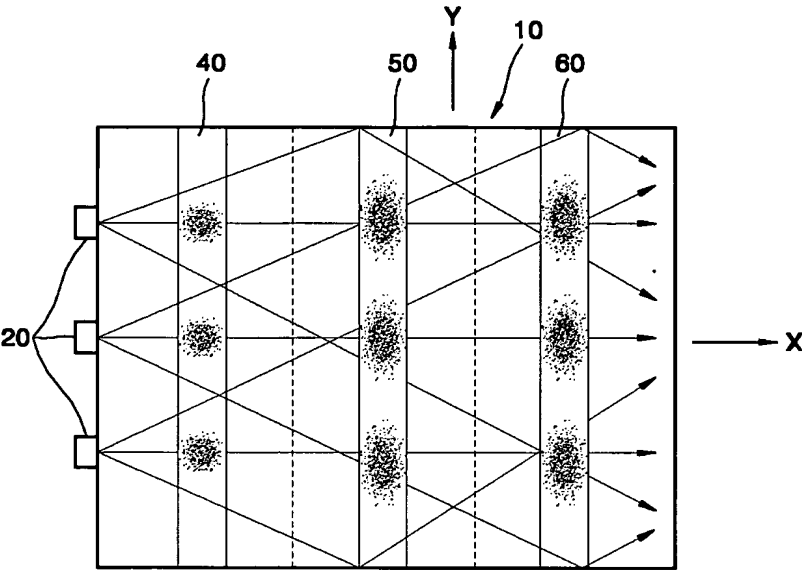
【도 2】



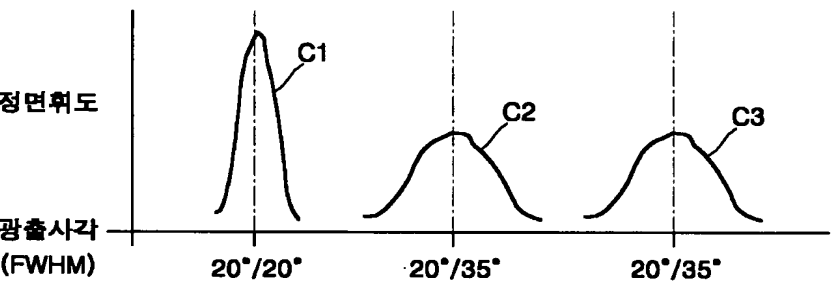
【도 3】



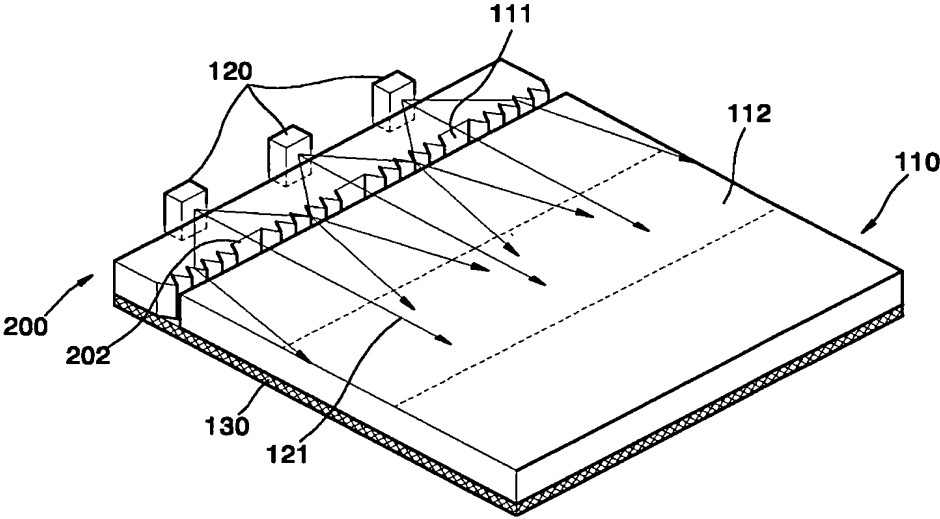
【도 4】



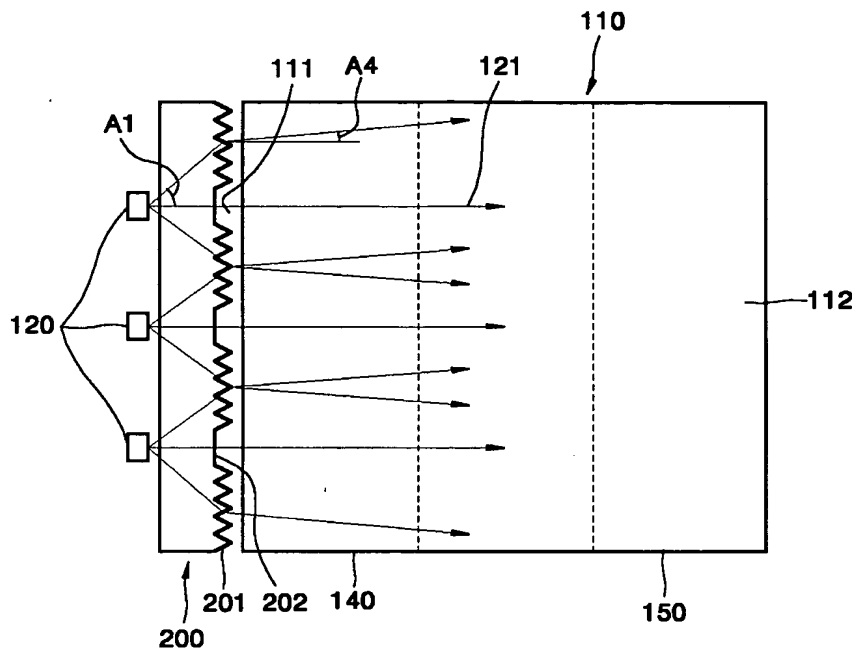
【도 5】



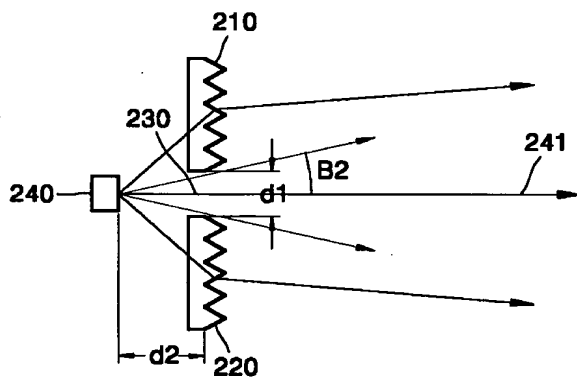
【도 6】



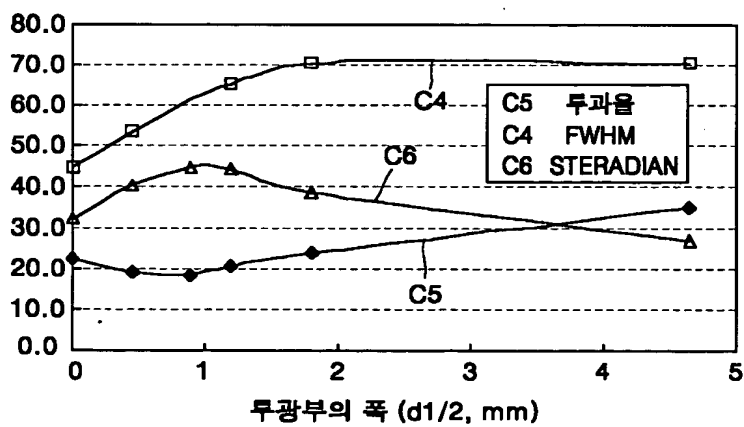
【도 7】



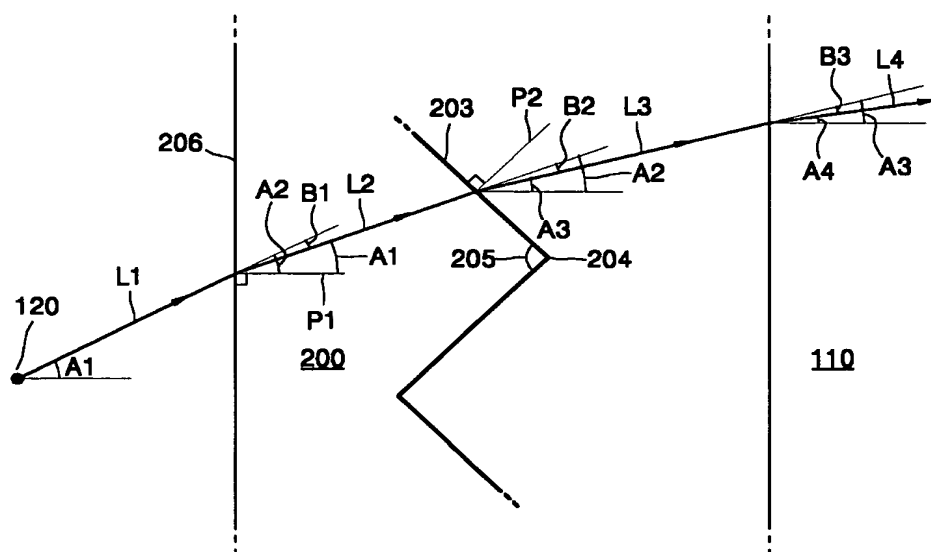
【도 8】



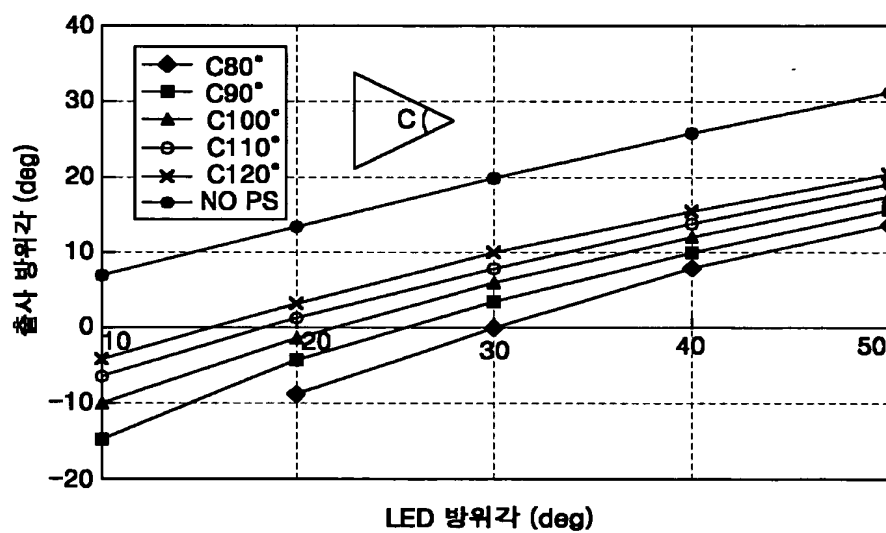
【도 9】



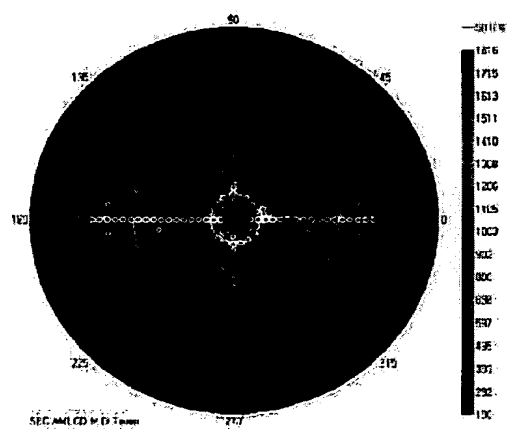
【도 10】



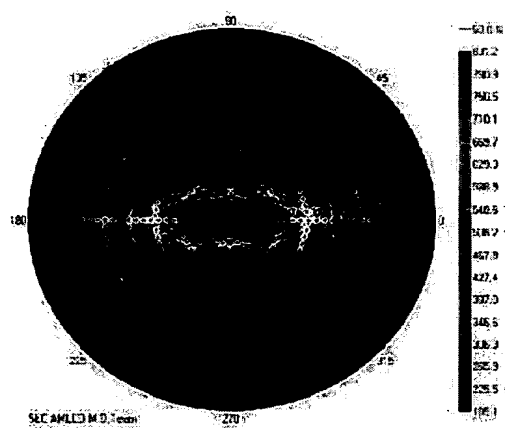
【도 11】



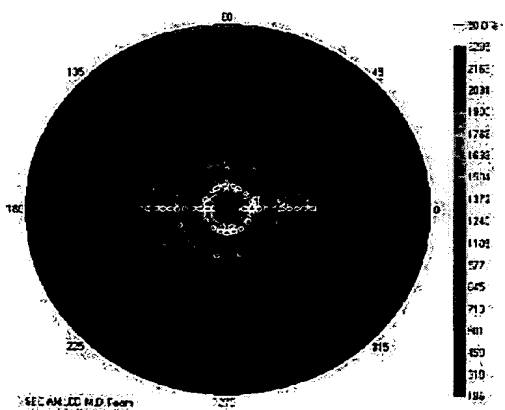
【도 12】



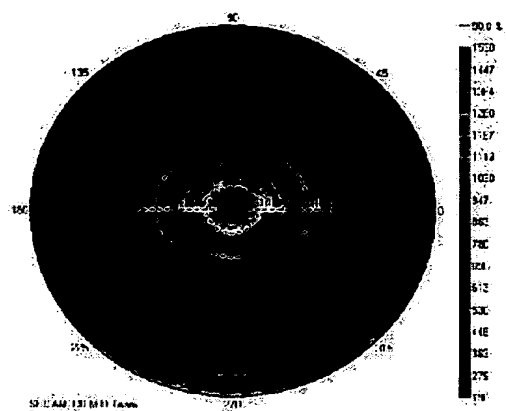
【도 13】



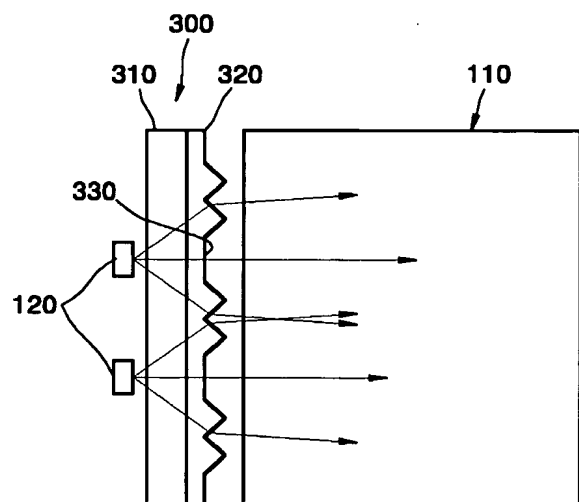
【도 14】



【도 15】



【도 16】



【도 17】

